

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-213011

(43)公開日 平成9年(1997)8月15日

(51)IntCl ⁸	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
G11B 20/12		9295-5D	G11B 20/12	
7/00		9464-5D	7/00	H
11/10	586		11/10	586A
20/10		7736-5D	20/10	C
27/00			27/00	D
審査請求 未請求 請求項の数2 FD (全8頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平8-40339

(22)出願日 平成8年(1996)2月5日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 大友 勝彦

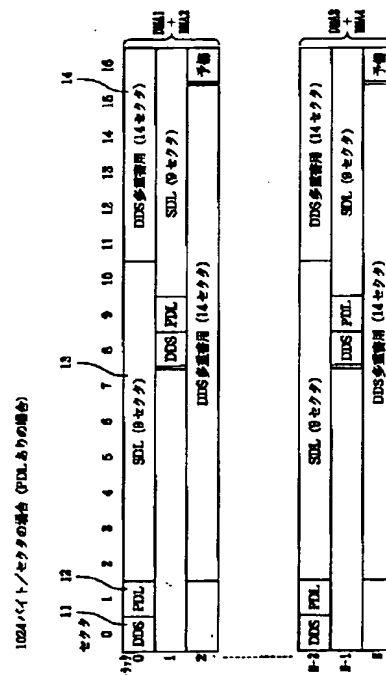
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(54)【発明の名称】 光記録方法

(57)【要約】

【課題】 光ディスクシステムにおける実質的な繰り返し記録回数を十分保証することができる光記録方法を提供する。

【解決手段】 当初、DDS(データ構造管理表)はトラック“0”セクタ“0”を初めとする4箇所同一内容で記録されている。このDDSは2次欠陥管理表(SDL)についての欠陥交替処理に伴って書き替えられ、その書き替え回数が、DDS内の未使用領域に記録される。ドライブは、DDSの書き替えに先立って書き替え回数を読み出し、所定の回数(例えば、1000回)を超えるごとに、前の位置のDDSを書き替えると共に、これと同じ内容のDDSをDMA1~4のDDS多重書用領域に順次書き加えていくという多重記録を行う。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録情報に応じた光照射によって光記録媒体に記録を行うと共に、この光記録媒体上の所定の領域に、光記録媒体の欠陥箇所に関する管理情報を含むディスク構造管理表を記録するようにした光記録方法であって、前記ディスク構造管理表を、所定回数の書き替えごとに、前記所定の領域中の新たな領域に記録するようにしたことを特徴とする光記録方法。

【請求項2】 前記所定回数の書き替えごとに前記ディスク構造管理表を前記所定の領域中の新たな領域に記録するに際して、前の記録位置のディスク構造管理表の内容をも書き替え、同一内容のディスク構造管理表が複数の異なる位置に存在するという多重記録を行うようにしたことを特徴とする請求項1記載の光記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は記録情報に応じた光照射によって光記録媒体に記録を行う光記録方法に関する。

【0002】

【従来の技術】現在実用に供されている光ディスクや光磁気ディスク等の光記録媒体では、その殆どが10万回ないし1000万回あるいはそれ以上（例えば10億回）の繰り返し記録回数を保証しているが、近年の光磁気ディスクのように高密度化が進むと、現在の記録膜の構造では従来と同等の繰り返し回数を保証することが困難となってきている。また、相変化型のディスクにおいては、繰り返し記録回数の改善がなされ、一部には10万回以上の特性が得られているという報告もなされているが、従来の光磁気ディスクほどのレベルは保証されていない。

【0003】ところで、コンピュータ用の記録媒体は十分な繰り返し記録回数の保証が必要であるが、オーディオビデオ用の記録媒体等では、むしろ一部の領域のみが集中的に書き替えられるという利用形態が一般的である。例えば、編集用に使用したときには、メインの音声データは殆ど書き替えずに編集時にサブデータを何度も書き替えることが行われる。また、システムによっては、最後にアクセスした日時をその都度更新するようにしているものもあり、特定領域（例えば、特定のセクタ）の書き替えの回数は自ずと多くなる。この場合、頻繁に書き替えの行われるセクタは、ファイル構造が記述される部分、あるいはいわゆるDDS（Disk Definition Structure）と呼ばれるディスク構造管理表が記録されるセクタである。

【0004】従来より、このような高頻度のデータ書き替えによって記録特性が劣化した場合には、データの読み出しができなくなる場合があるので、そのような部分（欠陥セクタ）については交替処理を行うことによって

代替セクタにデータを移し替えて、その媒体がアクセス不能状態となるのを防止するようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような交替処理は、ユーザ領域のみを対象として行われるものであり、上記のファイル構造が記述される部分については交替処理が行われるものの、DDSについては、記録特性が劣化しても交替処理が行われず、最悪の場合にはそのディスクの再生が不可能となる。

【0006】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その課題は、光ディスクシステムにおける実質的な繰り返し記録回数を十分保証することができる光記録方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の光記録方法は、記録情報に応じた光照射によって光記録媒体に記録を行うと共に、この光記録媒体上の所定の領域に、光記録媒体の欠陥箇所に関する管理情報を含むディスク構造管理表を記録するようにした光記録方法であって、前記ディスク構造管理表を、所定回数の書き替えごとに、前記所定の領域中の新たな領域に記録するようにしたものである。特に、請求項2記載の光記録方法は、前記所定回数の書き替えごとに前記ディスク構造管理表を前記所定の領域中の新たな領域に記録するに際して、前の記録位置のディスク構造管理表の内容をも書き替え、同一内容のディスク構造管理表が複数の異なる位置に存在するようにしたものである。

【0008】この光記録方法では、所定回数のディスク構造管理表の書き替えごとに、光記録媒体上の所定領域中の新たな領域にディスク構造管理表が記録される。特に、請求項2記載の光記録方法では、前の位置のディスク構造管理表が書き替えられると共に、その同じ内容のディスク構造管理表が新たな領域に書き加えられる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0010】図1は本発明の一実施の形態に係る光記録方法が適用される光ディスクの記録フォーマットを表すものである。ここでは、JISで規定された「130mm書換型光ディスクカートリッジ X 6271」に本発明の記録方法を適用した場合について説明する。

【0011】このフォーマットでは、光ディスクは、内側（最内側半径27mm）から外側（最外側半径61mm）に向かってトラック番号が増加するように構成されると共に、鏡面仕上げされた鏡面領域と、PEP（Pre-Encoded Part）領域と、何も書かれていない遷移領域と、2つのSFP（Standard Formated Part）領域と、2つの製造者用領域と、ユーザゾーンと、リードアウト領域を含んで構成されている。PEP領域は、その光ディスクの索性（変調方式やトラック当たりのセクタ数等）が記

3

録された領域であり、SFP領域はPEP領域より詳しいディスク情報（記録パワー等）が記録された領域である。また、製造者用領域は、製造段階でテストパターンを書き込んで読み出すことによりエラーレートをチェックする等の品質管理に使用される領域である。ユーザーゾーンは、トラック番号“0”から“N”までの領域に配置され、このうちの前後3トラックずつに配置された欠陥管理領域（以下、DMA (Defect Management Area) という。）と、これらによって挟まれたユーザエリアとを含んでいる。

【0012】このようなフォーマットの光ディスクに対し、ドライブ側は、まずPEP領域の情報とSFP領域の情報とを読み出し、これらの情報に基づいて記録パワー等の記録条件を設定して記録を行うようになっている。

【0013】1セクタ当たり1024バイトのフォーマットの場合、1トラックは17セクタで構成され、1セクタ当たり512バイトのフォーマットの場合、1トラックは31セクタで構成されるが、ここでは、一例として1024バイト/セクタの場合について説明する。

【0014】図2は、図1におけるDMAの内部構成をより詳細に表すものである。この図に示したように、トラック“0”からトラック“2”までの3トラックには、共に25セクタの大きさをもった2つのDMA1、DMA2が配置されている。このうち、DMA1は、トラック“0”セクタ“0”～トラック“1”セクタ“7”に配置され、DMA2は、トラック“1”セクタ“8”～トラック“2”セクタ“15”に配置されている。また、トラック“N-2”からトラック“N”までの3トラックには、共に25セクタの大きさをもった230 2つのDMA3、DMA4が配置されている。このうち、DMA3は、トラック“N-2”セクタ“0”～トラック“N-1”セクタ“7”に配置され、DMA4は、トラック“N-1”セクタ“8”～トラック“N”セクタ“15”に配置されている。DMA1～4には、すべて同一内容が記録されるようになっている。なお、トラック2セクタ“16”およびトラック“N”セクタ“16”は予備セクタであり、使用されない。

【0015】まず、DMA1について見ると、このDMA1の先頭セクタ（トラック“0”セクタ“0”）に40 は、ディスク構造管理表（以下、DDSという。）が配

$$g \leq 2048 \quad \cdots (1)$$

$$g \times (m+n) \leq 17 \times (N-5) - 2048 \quad \cdots (2)$$

但し、512バイト/セクタのフォーマットの場合は、※ (2) 式に代えて次の (3) 式を用いる。

$$g \times (m+n) \leq 31 \times (N-5) - 2048 \quad \cdots (3)$$

【0020】欠陥箇所の検証を伴わない初期化を行ったときは、発見された欠陥セクタはセクタスリップ方式によって処理され欠陥セクタに続く最初の正常セクタと交替されるが、上記の場合のようにPDLは作成されず、上記の (1) および (2) 式を満たすように定められた50

4

*置され、次のセクタ（トラック“0”セクタ“1”）には1次欠陥管理表（以下、PDL (Preliminary Defect List) という。）が配置されている。次のセクタ（トラック“0”セクタ“2”）から同トラックのセクタ“10”までの9セクタには、2次欠陥管理表（以下、SDL (Secodary Defect List) という。）が配置されている。さらに、これに続く14セクタの領域（トラック“0”セクタ“11”からトラック“1”セクタ“7”）は、DDS多重書用領域、すなわち、後述するようにトラック“0”セクタ“0”のDDSと同一内容のDDSが位置的に多重化されて（異なる場所に繰り返し）記録される領域として使用されるようになっている。なお、検証を伴わない初期化を行った場合（後述）、PDLが存在しない場合には、DDSの次にはSDLが配置されるようになっている。他のDMA2～4についても同様のセクタ割り当てとなっている。

【0016】なお、以上は1024バイト/セクタのフォーマットの場合について説明したものであるが、512場合/セクタの場合には、DMAは、例えば図6に示したような構成となる。すなわち、DDSおよびPDLにはそれぞれ1セクタが割り当てられるが、SDLには17セクタ、DDS多重書用領域には27セクタが割り当てられる。

【0017】ここで、このような光ディスクの初期化および欠陥管理方法を説明する。

【0018】光ディスクの各面は、ユーザが使用する前に初期化しなければならない。初期化には、欠陥箇所（データ読出不可のセクタ）の検証を伴う初期化と、欠陥箇所の検証を伴わない初期化とがある。

【0019】欠陥箇所の検証を伴う初期化を行ったときは、発見された欠陥セクタはセクタスリップ方式（欠陥セクタをそれに続く最初の正常セクタと交替する方式）によって処理されると共に、欠陥セクタのアドレスがPDL（図4で後述）に昇順に登録される。そして、検証の結果、ユーザーゾーン（トラック“3”～“N-3”）の正常なセクタは、同じサイズのg個のグループに分割される。各グループはn個のデータセクタとm個の予備セクタからなる。g、nおよびmは、次の (1) ,

(2) 式を満たすようにユーザが定める値であり、後述するように、DDSに登録される。

g, m, nがDDSに登録される。

【0021】次に、この光ディスクに対する記録方法の概略を説明する。

【0022】各セクタにデータを記録するときは、PDLに記録されているすべての欠陥セクタを飛び越し、そ

5

れに続く代替セクタに記録を行う。初期化後に判明した欠陥セクタは、線形置換方式によって処理する。すなわち、欠陥セクタを発見すると、そのグループ内で使用可能な最初の子備セクタに記録し直す。もし、そのグループ内に使用可能な子備セクタがない場合には、最も近いグループ内の使用可能な子備セクタに書き直す。また、代替セクタに欠陥があったときは、その次の使用可能な子備セクタに書き直す。そして、欠陥セクタおよび代替セクタのアドレスはSDLに登録される。なお、PDLおよびSDLに登録される欠陥セクタ数（すなわち、光ディスク片面内で代替可能な欠陥セクタ数）は最大で2048とされる。

【0023】なお、DMAのうちPDLおよびSDLは、通常の交替処理によって代替セクタへの書き替えが行われるが、DDSについては、このような交替処理は行われず、代わりに、本発明の特徴である所定書替回数ごとの多重記録（DDS多重書用領域への位置的な多重書き替え）が行われる。

【0024】図3はDDSのバイト構成を表すものである。この図に示したように、DDSは22バイトからなり、そのうち、バイト“0”および“1”にはこの表がDDSであることを示すデータが書き込まれ、バイト“3”にはPDLの存在の有無を示すデータが書き込まれるようになっている。バイト“4”～“13”には上記したグループの数g、グループ当たりのユーザデータセクタの数n、およびグループ当たりの1次子備セクタの数mが書き込まれる。さらに、バイト“14”～“17”にはPDLの開始アドレス（トラック番号）が書き込まれ、バイト“18”～“21”にはSDLの開始アドレス（トラック番号）が書き込まれるようになっている。

【0025】図4はPDLのバイト構成を表すものである。この図に示したように、PDLのバイト“1”には、この表がPDLであることを示すデータが書き込まれ、バイト“2”～“3”には、登録された欠陥セクタの数が書き込まれるようになっている。バイト“4”～“7”には、初期化において発見された最初の欠陥セクタのアドレス（トラック番号）が記録されている。以下同様にして、2番目以降の欠陥セクタのアドレスがそれぞれ4バイトを使用して記録されるようになっている。なお、通常、初期化により発見される欠陥セクタ数は100個以下であるので、1セクタあればPDLをすべて記録することができる。

【0026】図5はSDLのバイト構成を表すものである。この図に示したように、SDLのバイト“1”には、この表がSDLであることを示すデータが書き込まれ、バイト“4”～“5”には、このSDLの長さ（バイト“6”以降のバイト数）が書き込まれるようになっている。バイト“7”には、最初の欠陥セクタのアドレス（セクタ番号）が記録され、バイト“8”～“9”に

6

は、このSDLのサブリスト長（バイト“10”以降のバイト数）が書き込まれるようになっている。バイト“10”～“13”には、初期化後において発見された最初の欠陥セクタのアドレス（トラック番号）が記録されている。以下同様にして、2番目以降の欠陥セクタのアドレスがそれぞれ8バイトを使用して記録されるようになっている。なお、通常、初期化後に発見され登録できる欠陥セクタ数は最大1024個なので、9セクタあればSDLをすべて記録することができる。

【0027】次に、以上のようなフォーマット構成の光ディスクに対して本発明の記録方法を適用する場合の処理手順を説明する。

【0028】当初、図2に示したように、DDSはトラック“0”セクタ“0”、トラック“1”セクタ“8”、トラック“N-2”セクタ“0”、トラック“N-1”セクタ“8”の4箇所に同一内容で記録されている。このDDSは、図3に示したように、SDLの開始トラック番号を含んでいる。このため、SDLが通常の交替処理によって代替セクタに書き替えられると、DDSの内容（バイト“18”～“21”）も書き替えられることとなる。

【0029】本実施の形態では、このようなDDSの書き替え回数を、DDS内の未使用領域の2バイト（例えば、図3におけるバイト“22”および“23”）を使用して記録しておく。そして、ドライブは、DDSを書き替える前にこの書き替え回数データを読み出し、所定の回数（例えば、1000回あるいは10000回）を超えたときに、元の位置（トラック“0”セクタ“0”）のDDSを書き替えると共に、これと同じ内容のDDSをDMA1～4のDDS多重書用領域（図2）の最初のセクタ（“0”セクタ“11”）にも記録する。それ以降の書き替えに際しては、元の位置のセクタおよび追加された位置のセクタのDDSの双方が書き替え対象となる。以下同様にして、所定の回数を超えるごとに、元の位置のセクタおよび追加された位置のセクタのDDSが書き替えられると共に、DDS多重書用領域の新たなセクタにDDSが書き加えられる。例えば1000回ごとにこのような処理を行ったとすると、9001回目には10箇所にDDSが記録されることとなる。

【0030】このような光ディスクからDDSの内容を読み出す処理は、例えば次のようにして行う。まず、当初の位置（トラック“0”セクタ“0”）のDDSにアクセスし、これが読めればそのデータをDDSの内容として採用する。当初の位置から読み出しができないときは、DDS多重書用領域における最初のセクタのDDSにアクセスする。これが読めないときは、その次のセクタのDDSにアクセスする。以下同様の処理を行う。

【0031】従来の方法では、DDSは上記の4箇所に多重的に記録されるものの、これらの4箇所のDDSは並行して書き替えられるようになっていたため、信号品

7

質の劣化はほぼ同等に進行し、ある時点で4箇所が一斉に読出不可状態となる可能性がある。

【0032】これに対し、本実施の形態では、4箇所のDMAの各々において、DDSを時間的な差をもって（所定回数の書き替えごとに）記録位置を増加させるという多重記録を行うようにしているため、同一内容のDDSが記録された複数のセクタのうち最も新しいセクタにおいては、常に、最大でも上記所定回数（例えば1000回）以下の書き替えしか行われないこととなり、信号品質の劣化が小さい。このため、読み出し不可状態となる可能性を低減することができ、光ディスクの長寿命化が可能となる。具体的には、図2の例ではDDS多重書用領域のサイズは14セクタなので、所定回数ごとに行う多重化（拡張）は少なく見積もっても10回可能であり、DDSの信頼性は記録膜の信頼性の10倍となる。

【0033】以上、実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明はこの実施の形態に限定されるものではなく、その均等の範囲で種々変形可能である。例えば、上記実施の形態のようにDDS多重書用領域内にDDSを多重記録するのでなく、所定の書き替え回数ごとにDDS多重書用領域内のDDSの記録場所を逐次新たなセクタに移動すると共に、移動した後は、前のセクタへの重書きをしないように構成してもよい。但し、上記実施の形態のように、前のセクタにも重ね書きするようにした方が、万一最新のセクタが読み出不可状態となった場合でも、前の位置のセクタのDDSを読み出すことができる可能性があるため、信頼性を確保する上で有利である。

【0034】また、本実施の形態では、JISで規定されている「130mm書換型光ディスクカートリッジ X 6271」を適用対象として説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、他の規格の光ディスクにも適用可能である。さらに、本発明は光磁気記録媒体のみならず、相変化型媒体、あるいはその他の光記録媒体にも適用可能である。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光記録方法によれば、所定回数のディスク構造管理表の書き替え

8

ごとに、光記録媒体上の所定領域中の新たな領域にディスク構造管理表を記録するようにしたので、同一位置においてディスク構造管理表が所定回数以上書き替えられることが回避される。このため、従来より通常の欠陥交替処理の対象とはなっていないディスク構造管理表であっても、記録膜のもつ書き替え性能（最大繰返し記録回数）を大幅に超える回数の書き替えが可能となり、光ディスクの長寿命化およびデータ信頼性の向上が可能となる。

【0036】特に、請求項2記載の光記録方法によれば、ディスク構造管理表を新たな領域に書き加えると共に、前の位置のデータ構造管理表をも同じ内容に書き替えておくようにしたので、万一、最新の領域に記録されたデータ構造管理表が読出不可状態となったとしても、前の位置のデータ構造管理表を読み出すことが可能であり、また、書き替えが進むにつれて多重化が進んで多数の領域に同一内容のデータ構造管理表が存在するようになるので、信頼性を確保する上でより有利となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る光記録方法が適用される光ディスクの記録フォーマット例を表す説明図である。

【図2】欠陥管理領域（DMA）の内部構成を表す説明図である。

【図3】ディスク構造管理表（DDS）の構成を表す説明図である。

【図4】1次欠陥管理表（PDL）の構成を表す説明図である。

【図5】2次欠陥管理表（SDL）の構成を表す説明図である。

【図6】本発明の一実施の形態に係る光記録方法が適用される光ディスクの他の記録フォーマット例を表す説明図である。

【符号の説明】

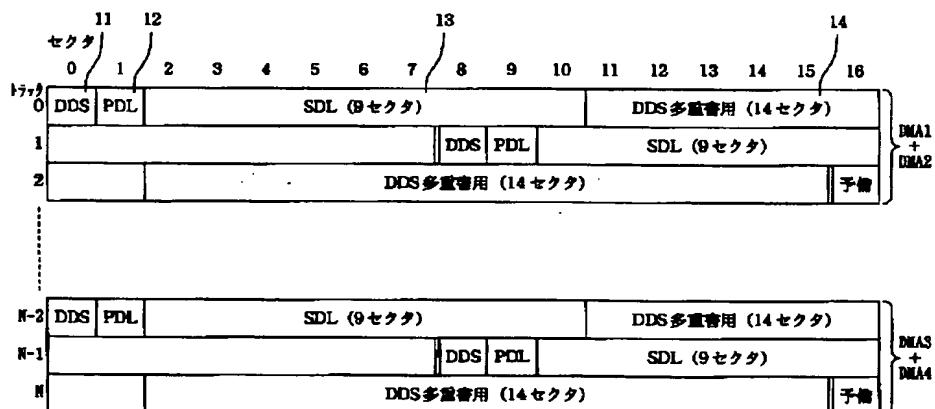
DMA1～DMA4…欠陥管理領域、11…DDS（ディスク構造管理表）、12…PDL（1次欠陥管理表）、13…SDL（2次欠陥管理表）、14…DDS多重書用領域

【图 3】

ディスク構造管理表 (DDS)	
バイト	内 容
0	0Ah : (DDSの識別子のMSB)
1	0Ah : (DDSの識別子のLSB)
2	00h
3	01h : 1次欠陥管理表の存在を示す 02h : 1次欠陥管理表を使用しないことを示す
4	グループの数 (g) の MSB
5	グループの数 (g) の LSB (g ≤ 2048)
6	グループ当たりのユーザデータセクタの数 (n) の MSB
7	グループ当たりのユーザデータセクタの数 (n)
8	グループ当たりのユーザデータセクタの数 (n)
10	グループ当たりの1次予備セクタの数 (m) の MSB
11	グループ当たりの1次予備セクタの数 (m)
12	グループ当たりの1次予備セクタの数 (m)
13	グループ当たりの1次予備セクタの数 (m) の LSB
14	1次欠陥管理表の開始トラック番号の MSB
15	1次欠陥管理表の開始トラック番号
16	1次欠陥管理表の開始トラック番号の LSB
17	1次欠陥管理表の開始トラック番号
18	2次欠陥管理表の開始トラック番号の MSB
19	2次欠陥管理表の開始トラック番号
20	2次欠陥管理表の開始トラック番号の LSB
21	2次欠陥管理表の開始トラック番号

【图2】

1024バイト/セクタの場合 (PDLありの場合)



【図4】

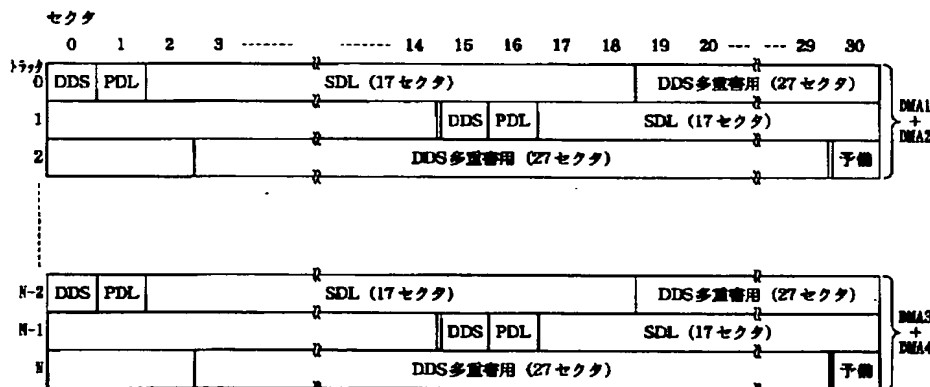
1 次 欠 陥 管 理 表 (PDL)	
バイト	内 容
0	00h
1	01h: 欠陥管理表の識別子
2	登録のMSB (各欠陥セクタアドレスは4バイト長)
3	登録値のLSB
4	最初の欠陥セクタのアドレス (トラック番号のMSB)
5	最初の欠陥セクタのアドレス (トラック番号)
6	最初の欠陥セクタのアドレス (トラック番号のLSB)
7	最初の欠陥セクタのアドレス (トラック番号)
.	
.	
.	
n-3	n番目の欠陥セクタのアドレス (トラック番号のMSB)
n-2	n番目の欠陥セクタのアドレス (トラック番号)
n-1	n番目の欠陥セクタのアドレス (トラック番号のLSB)
n	n番目の欠陥セクタのアドレス (トラック番号)

【図5】

2 次 欠 陥 管 理 表 (SDL)	
バイト	内 容
0	00h
1	02h: 欠陥管理表の識別子
2	00h
3	00h
4	管理表の長さ [バイト6~(x-1)] のMSB
5	管理表の長さのLSB
6	02h: 2次欠陥管理表の識別子
7	01h: 最初の欠陥セクタのアドレス (セクタ番号)
8	サブリスト長 [バイト10~(x-1)] のMSB
9	サブリスト長のLSB
10	最初の欠陥セクタのアドレス (トラック番号のMSB)
11	最初の欠陥セクタのアドレス (トラック番号)
12	最初の欠陥セクタのアドレス (トラック番号のLSB)
13	最初の欠陥セクタのアドレス (トラック番号)
14	最初の代替セクタのアドレス (トラック番号のMSB)
15	最初の代替セクタのアドレス (トラック番号)
16	最初の代替セクタのアドレス (トラック番号のLSB)
17	最初の代替セクタのアドレス (トラック番号)
.	
.	
X-8	最後の欠陥セクタのアドレス (トラック番号のMSB)
X-7	最後の欠陥セクタのアドレス (トラック番号)
X-6	最後の欠陥セクタのアドレス (トラック番号のLSB)
X-5	最後の欠陥セクタのアドレス (トラック番号)
X-4	最後の代替セクタのアドレス (トラック番号のMSB)
X-3	最後の代替セクタのアドレス (トラック番号)
X-2	最後の代替セクタのアドレス (トラック番号のLSB)
X-1	最後の代替セクタのアドレス (トラック番号)

【図6】

512バイト/セクタの場合 (PDLありの場合)



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 1 1 B 27/00

D

BEST AVAILABLE COPY